

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA  
CENTRO DE ESTUDOS DO MAR  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ICTIOFAUNA DE UMA PLANÍCIE DE MARÉ ADJACENTE À  
GAMBOA DO BAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ

Sabine De Cnop Granado Lopes

Monografia apresentada ao Curso de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal do Paraná,  
como requisito parcial para obtenção do grau de  
Bacharel em Biologia.

Orientadores: Prof. Dr. Henry Louis Spach e  
Prof. Dr. Marco Fábio M. Corrêa

Pontal do Sul

2000

Monografia submetida à comissão de avaliação do Centro de Estudos do Mar, como parte dos requisitos necessários a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Avaliada por:

Prof. Dr. Frederico P. Brandini

Prof. Dr. Carlos A. Borzone

Trabalho desenvolvido no Laboratório de Ictioplâncton do Centro de Estudos do Mar (Pontal do Sul, PR)

Orientadores: Henry L. Spach

Marco Fábio M. Corrêa

## SUMÁRIO

SUMÁRIO	I
AGRADECIMENTOS	III
LISTA DE FIGURAS	IV
LISTA DE TABELAS	V
RESUMO	VI
I. INTRODUÇÃO	01
II. OBJETIVOS	03
III. MATERIAIS E MÉTODOS	04
IV. RESULTADOS	07
1. Variações temporais nos fatores ambientais	07
2. Estrutura da comunidade	07
3. Variação temporal na composição	08
4. Aspectos da reprodução	10
5. Recrutamento	10
V. DISCUSSÃO	13
VI. CONCLUSÕES	16
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
VIII. FIGURAS	20
IX. TABELAS	30

**À MINHA FAMÍLIA  
NA QUAL ME ABASTEÇO,  
POR SER FONTE DE  
APOIO, COMPREENSÃO E UNIÃO.**

## AGRADECIMENTOS

Ao CEM - Centro de Estudos do Mar, que, através da sua infra-estrutura, propiciou a elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Henry Louis Spach, por me ter proporcionado orientação, apoio, dedicação e amizade.

Ao Prof. Marco Fábio M. Corrêa, pelo apoio e pela orientação.

A Marion Hofstaetter, pela paciência ao me ensinar a identificação taxonômica.

A Ana Lúcia Vendel, pelo auxílio nas atividades de laboratório.

A Rodrigo Santiago Godefroid, por me ajudar, várias vezes, com as análises estatísticas dos dados.

À Juliana M. Martins, à Tatiana F. Robaina e à Andréa da S. Castagini, pela amizade e pelo companheirismo.

Aos amigos Cláudio A. Reino e Suzana Marques Caldeira Reino, por terem me confiado como afilhado seu filho Ricardo Vinícius Caldeira Reino.

Aos amigos Márcio Albano Ribas, Maria Albano Ribas e Adriano Pires Ribas, pelo apoio e carinho que me deram durante os anos em que cursei a universidade - que a nossa amizade se perpetue!

Aos tios Nelson Sonoda, Sônia M. Granado Sonoda e ao primo Diego Willian Granado Sonoda, pelo conforto de saber que existia um porto seguro onde ancorar.

Aos meus irmãos Pablo De Cnop Granado Lopes, Murilo De Cnop Granado Lopes e Elise De Cnop Granado Lopes e à vovó Arminda da Silva De Cnop, que sempre estiveram presentes na minha vida e que sempre apoiaram minhas decisões.

À minha mãe, Jeanette Monteiro De Cnop, que respeitou minha escolha, sofre com a distância, apoiou-me nos bons e maus momentos, deu carinho, amizade, e sempre me amou, acima de tudo.

E a Deus, pela minha vida,

meus profundos agradecimentos

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1a	Litoral do Estado do Paraná e localização da área de estudo	20
FIGURA 1b	Foto aérea da área de estudo, com os pontos de coleta na planície de maré (FE= rede de malha 1mm; FM rede de malha 10mm)	20
FIGURA 2	Variação mensal da temperatura média do ar (a), da temperatura (b) e da velocidade média do vento (c) na área de coleta	21
FIGURA 3	Variação mensal da precipitação média (a), da salinidade (b) e pH (c) da água de superfície	22
FIGURA 4	Frequência relativa (%) por classe de comprimento padrão dos exemplares capturados na planície de maré	23
FIGURA 5	Gráfico "Box Wisker" descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês de coleta sobre o comprimento padrão médio dos exemplares	23
FIGURA 6	Frequência relativa (%) por classe de peso dos exemplares capturados na planície de maré	24
FIGURA 7	Gráfico "Box Wisker" descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês de coleta sobre o peso médio dos exemplares	24
FIGURA 8	Variação mensal do número de indivíduos (a), peso da captura (b), número de espécies (c), riqueza (d), diversidade (e) e equitabilidade (f) na planície	25 e 26
FIGURA 9	Dendograma baseado nos dados de densidade dos 16 taxa principais, amostrados mensalmente na planície de maré. Grupos de espécies delineados no nível de 62%	27
FIGURA 10	Ordenação pelo método MDS baseado nos dados de abundância dos 16 taxa principais, amostrados mensalmente na planície de maré. Grupos de espécies delineados no nível de 62% no Cluster, estão no gráfico de ordenação	27
FIGURA 11	Dendograma mostrando as semelhanças entre os taxa mais abundantes, baseado em suas ocorrências ao longo dos doze meses de amostragem na planície de maré. Grupos de espécies delineados no nível de 59%	28
FIGURA 12	Ordenação pelo método MDS mostrando as similaridades entre as espécies mais abundantes baseado em suas ocorrências ao longo dos doze meses de amostragem na planície de maré. Grupos de espécies delineados no nível de 59%, estão circundados no gráfico de ordenação	28
FIGURA 13	Frequência dos estádios de maturação gonadal (em reprodução e desovado), por estação do ano	29
FIGURA 14	Percentagem de peixes imaturos por mês de coleta	29

## LISTA DE TABELAS

TABELA I.	Lista das famílias e espécies de peixes e os valores de frequência absoluta (n) e relativa (%) de peso total e relativo (%)	31
TABELA II.	Frequência absoluta por estágio de maturação nas principais espécies capturadas.	32
TABELA III.	O número de exemplares (n), médias (x), desvios (s) e erros (e) padrões das estimativas do comprimento padrão das principais espécies capturadas.	32
TABELA IV.	O número (n), médias (x), desvios (s) e erros (e) padrões das estimativas do peso das principais espécies capturadas.	33
TABELA V.	Resultados da correlação entre os parâmetros ambientais e os agrupamentos das amostras (*=significativo $p < 0,05$ , **=significativo $p < 0,01$ , NS= não significativo, $r^2$ = coeficiente de determinação).	33
TABELA VI.	Resultados da correlação entre os parâmetros ambientais e os agrupamentos das espécies (*=significativo $p < 0,05$ , **=significativo $p < 0,01$ , NS= não significativo, $r^2$ = coeficiente de determinação).	33
TABELA VII	Frequência absoluta por estágio de maturação nas principais espécies.	34
TABELA VIII.	Frequência absoluta por estação do ano dos estágios de maturação das principais espécies (ER= em reprodução, D= desovado).	34
TABELA IX.	Frequência absoluta (n) e relativa (%) dos exemplares imaturos das espécies mais importantes.	35
TABELA X.	Frequência absoluta de exemplares imaturos por espécie e mês de coleta.	35

## RESUMO

As amostras foram obtidas mensalmente na baixa-mar de quadratura em uma planície de maré, utilizando-se para tal uma rede tipo picaré de 30,0 x 3,0 m e 1 mm de malhagem 65,0 x 2,0m e 10 mm de malhagem. Simultaneamente aos arrastos, foram obtidos dados de salinidade, temperatura e de pH da água de superfície. Foram capturados 8.890 exemplares, pesando 53.326 g, pertencentes a 53 espécies e 24 famílias. Duas espécies *Harengula clupeiola* e *Atherinella brasiliensis* constituíram 63,40% e 62,98% da captura em número e peso respectivamente. A comunidade local amostrada, esteve constituída por 49,65% de juvenis e 50,26% de adultos. O comprimento padrão médio dos peixes foi de 73,31 mm, indicando o predomínio de espécies de pequeno porte, com médias mensais menores em fevereiro, março e maio e maiores na primavera. Observou-se um padrão sazonal na abundância, com as menores ocorrências numéricas no inverno e em parte da primavera. Uma menor quantidade de espécies foi coletada em junho, julho, agosto e setembro, sendo consideravelmente maior em janeiro, fevereiro e março. A sazonalidade também foi evidente na riqueza de espécies, com menores valores entre junho e setembro e maiores valores entre janeiro e março. As flutuações na diversidade em espécies e equitabilidade também apresentaram uma tendência sazonal. A análise de Cluster revelou 4 grupos de amostra, com considerável similaridade com respeito ao número de exemplares, número de espécies, diversidade e riqueza de espécies. Já a análise de similaridade entre os padrões de abundância das espécies mostrou 4 grupos de espécies, definidos por características ecológicas das mesmas. A atividade reprodutiva é maior na primavera e verão, menor no inverno e reduzida no outono. Em termos relativos, ocorre um aumento no recrutamento a partir de fevereiro, com os maiores valores percentuais em março, abril e maio.



## I. INTRODUÇÃO

Na sua grande maioria, os peixes marinhos dependem de estuários em parte do seu ciclo de vida. Além destes, a ictiofauna estuarina apresenta espécies que passam toda a sua vida no estuário. Um mosaico de habitats, incluindo marisma, manguezal, gamboa, planície de maré e a coluna de água, oferecem vários e abundantes recursos alimentares, proteção contra predação, além de outras condições ambientais favoráveis ao crescimento e à sobrevivência dos estágios iniciais do ciclo de vida de peixes. O uso de estuários como áreas de criação é crucial para a sobrevivência de muitas espécies, inclusive algumas dominantes na pesca.

Baseando-se principalmente no desembarque pesqueiro, o levantamento da ictiofauna do estuário da Baía de Paranaguá e áreas adjacentes realizado por Corrêa (1987) entre 1981 e 1985, identificou 56 famílias, 106 gêneros e 142 espécies de peixes, sendo 7 de condrícties e 135 de teleósteos.

A partir deste estudo, que permitiu uma primeira visão geral da ictiofauna local, vários compartimentos do estuário foram estudados em separado. A ictiofauna demersal da Baía de Guaraqueçaba e do Itaqui, áreas mais internas do estuário, foram estudadas através de arrastos de porta (Corrêa et al, 1987; Fernandes-Pinto, 1997). Corrêa & Maehama (1987), também utilizando redes de porta, não observaram diferenças significativas na estrutura das assembléias de peixes demersais da foz do rio Maciel e a área entre as Ilhas do Mel e da Cotinga, áreas do setor euhalino do estuário da Baía de Paranaguá. Em dois bancos arenosos do canal da Galheta, Abilhôa (1998) constatou uma ictiofauna demersal com 32 espécies de peixes, principalmente espécies costeiras.

Com relação a rios e gamboas do complexo estuarino Baía de Paranaguá, Corrêa et al. (1988) observaram uma fauna de transição entre a de água doce e a estuarina-marinha no rio Guanandi. Na foz do rio Maciel, Silva &

Pose (1990) identificaram 21 espécies de peixes, na sua maioria marinhas e estuarino-marinhas. Na gamboa do Perequê, em Pontal do Sul, um levantamento revelou a presença de 21 famílias, 36 gêneros e 43 espécies, na sua maioria juvenis, uma indicação de que a gamboa serve como área de crescimento para espécies marinhas e estuarinas (Barletta *et al.*, 1990).

A ictiofauna da zona de arrebentação e o infralitoral raso foi estudada entre as praias de Pontal do Sul e de Praia de Leste, tendo sido constatada a presença de 5 famílias de condrícties, 31 de teleósteos e um total de 103 espécies, com predomínio numérico de 11 espécies (Maehama & Corrêa, 1987). Godefroid (1997), utilizando uma rede de malha de 1 mm, observou, na zona de arrebentação da praia de Pontal do Sul predomínio numérico das famílias Gerreidae, Clupeidae, Engraulidae, Carangidae e Sciaenidae, principalmente formas juvenis de espécies marinhas, presentes neste ecossistema praial por um curto período de tempo. O levantamento da ictiofauna da zona de arrebentação e do infralitoral raso de três localidades da Ilha do Mel revelou a presença de 38 famílias, 65 gêneros e 87 espécies de peixes, com 71,15% da abundância restrita a 7 espécies (Pinheiro, 1999).

Esta retrospectiva de trabalhos mostra que são reduzidas as informações sobre a ictiofauna de áreas marginais rasas do estuário, principalmente das planícies de maré, apesar de serem consideradas regiões importantes para o recrutamento e a criação de peixes (Reise 1985). *Planície de maré* representa sedimentos marinhos que são expostos e submersos, regularmente, pela ação das marés. Essas planícies, além de apresentarem uma inclinação suave, representam uma zona de transição entre o ambiente terrestre e o ambiente marinho, uma vez que geralmente se restringem a faixas estreitas entre marisma ou manguezal e o mar (Reise, 1985).

Nos ambientes estuarinos, a distribuição dos organismos é influenciada, principalmente, por salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido na água. Porém, a competição interespecífica e a predação também afetam a fauna local (Kennish, 1990). Devido às características morfológicas de uma planície de maré, a comunidade desta área, além de ser influenciada pelos fatores citados

anteriormente, é afetada, ainda, pelo clima da região, geomorfologia do ambiente, inclinação da costa, amplitude da maré, ciclo da maré, ondas e correntes de maré (Reise, 1985).

Quais as espécies que utilizam estas planícies? Qual a relação entre a ictiofauna deste habitat e as dos demais ecótonos já estudados na região? Que fatores são determinantes na estruturação da assembléia de peixes na planície de maré? Estas são perguntas que motivaram a realização deste estudo, parte de um projeto mais amplo que visa o levantamento das assembléias de peixes de várias planícies de maré, gamboas e ambientes praias.

## **II. OBJETIVOS**

Foram propostos os seguintes objetivos para este estudo:

- realizar o levantamento dos peixes na planície de maré adjacente a Gamboa do Baguaçu;
- analisar a variação temporal da ictiofauna local ao longo de um ciclo anual;
- procurar correlacionar a estrutura espacial e temporal da comunidade, com fatores bióticos e abióticos.

### III. MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas, mensalmente, em uma planície de maré nas proximidades da gamboa do Baguaçu, de abril de 1997 a março de 1998, na maré vazante (Figs. 1a, b). As amostras foram obtidas com dois diferentes aparelhos de pesca:

- rede tipo picaré de 30,0 x 3,0 m e 1mm de malhagem
- rede tipo picaré de 65,0 x 2,0 m e 10 mm de malhagem.

Simultaneamente às coletas, foram obtidos da água de superfície dados de salinidade (com um refratômetro portátil), temperatura (termômetro de mercúrio) e de pH (pHmetro de campo). Já os dados climáticos, como temperatura do ar, direção e intensidade do vento, foram obtidos a partir da Estação Meteorológica do Centro de Estudos do Mar – UFPR; e a pluviosidade, a partir de uma estação meteorológica localizada no Rio Guaraguaçu, não muito distante da área estudada.

Em campo, as amostras de peixes foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente etiquetados e guardados em uma caixa de isopor com gelo até serem removidos para o laboratório.

No laboratório, os peixes foram congelados e posteriormente identificados até o nível específico, com auxílio de bibliografia especializada (Figueiredo, 1977; Fischer, 1978; Figueiredo & Menezes, 1978; Figueiredo & Menezes, 1980; Menezes & Figueiredo, 1980; Menezes & Figueiredo, 1985; Barletta & Corrêa, 1992). Após a identificação, foram obtidos dados de peso (g), comprimento padrão e comprimento total (cm), e, quando possível, foi determinado o sexo e o estágio de maturidade seguindo-se a escala de Nikolsky (1963).

Para a determinação do padrão de variação mensal (sazonal) da composição e da abundância da comunidade, foram estimadas as médias mensais das seguintes variáveis:

- número de espécies,
- número de exemplares,
- peso da captura.

Foram obtidos também os seguintes índices da estrutura da comunidade: riqueza de espécies de Margalef, diversidade de Shanon – Wiener, e equitabilidade de Pielou (Pielou, 1969; Ludwig & Reynolds, 1988). A análise de variância infralitoral foi utilizada para analisar a significância das diferenças ( $p < 0,05$ ) no comprimento-padrão e peso dos peixes capturados (variáveis dependentes) entre os meses de coleta (variável independente). No teste *a posteriori* da Diferença Mínima Significante foram testadas as interações para avaliar os níveis de significância entre as variáveis (Sokal & Rohlf, 1981)

Neste estudo, as estações foram definidas do seguinte modo: setembro a novembro = primavera; dezembro a fevereiro = verão; março a maio = outono; junho a agosto = inverno.

Com o objetivo de identificar as associações, foi aplicada aos dados de densidade  $\log(x+1)$  transformados das espécies mais abundantes, a Análise de Agrupamento modo - R (Cluster - método inverso), a qual procura agrupar as espécies, tendo como atributos as abundâncias das mesmas no mês. Já a estrutura temporal das associações foi identificada usando-se a Análise de Agrupamento modo Q (Cluster - método normal) sendo os atributos, as espécies. Para tal, a similaridade entre os atributos foi calculada através do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis, e o método de agrupamento, pela média simples dos seus valores de similaridade (UPGMA) (Gauch, 1982; Romesburg, 1984; Ludwig & Reynolds, 1988; Johnson & Wichern, 1992). Como nem sempre existem entidades discretas na natureza, foi aplicada aos mesmos dados submetidos à Análise de Cluster, a técnica de ordenação MDS ("Non Metric Multidimensional Scaling"), a qual, como as demais técnicas de ordenação, está baseada na existência de um *continuum* na natureza. Os eixos da ordenação representariam gradientes biológicos ou ambientais ao longo dos quais as espécies ou meses se distribuiriam (Gauch, 1982).

A avaliação da influência dos fatores ambientais sobre a variação temporal da estrutura da comunidade foi feita através da interpretação analítica das dimensões, utilizando-se o coeficiente de determinação linear ( $r^2$ ) para regressionar as variáveis ambientais com as coordenadas das diferentes dimensões.

## IV. RESULTADOS

### 1. Variações temporais nos fatores ambientais

A temperatura de água de superfície apresentou o padrão sazonal evidente na temperatura do ar (Fig. 2a), com maiores valores no verão e menores no inverno (Fig. 2b). Águas mais salinas predominaram na área nos períodos mais frios do ano, com as menores salinidades ocorrendo no verão (Fig. 3a), coincidindo com os máximos de precipitação (Fig. 3b). Nenhum padrão sazonal foi observado no pH da água, sempre básico em todo o período amostral (Fig. 3c).

### 2. Estrutura da comunidade

Foram capturados 8.890 exemplares, pesando 53.326g, pertencentes a 53 espécies de 24 famílias (Tab. I). Membros das famílias Engraulidae, Clupeidae e Atherinidae foram numericamente dominantes na comunidade. Duas espécies, *Harengua clupeola* e *Atherinella brasiliensis*, constituíram 63,40% e 62,98% da captura, em número e peso, respectivamente, e estas mais cinco outras espécies contribuíram com 87,08% do número total de peixes capturados na planície (Tab. II). As famílias mais importantes foram Engraulidae e Carangidae (6 espécies) seguidas por Mugilidae, Gerreidae e Tetraodontidae (4 espécies). Das 53 espécies presentes na área, 31 espécies apresentaram frequências menores do que 10 indivíduos (Tab. I).

A comunidade local amostrada esteve constituída por 49,65% de juvenis e 50,26% de adultos. Considerando-se as espécies mais abundantes, estiveram significativamente mais representadas na área por formas adultas as espécies: *Strongylura marina*, *Strongylura timucu*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Bairdiella ronchus*, *Bathygobius soporator* e *Sphoeroides testudineus*, observando-se o oposto em *H. clupeola*, *Sardinella*

*brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus gula*. Só estiveram representados por formas juvenis as espécies *Anchoa tricolor*, *Opisthonema oglinum* e *Mugil curema* (Tab. II).

O comprimento padrão médio dos peixes foi de 73,31 ( $s=\pm 32,66$ ) mm, indicando o predomínio de espécies de pequeno porte. Considerando somente as espécies mais freqüentes, o comprimento padrão médio variou de um mínimo de 54,18 mm (*Anchoa lyolepis*) ao máximo de 244,67 mm (*Strongylura timucu*) (Tab. III). A ictiofauna amostrada estava composta principalmente por peixes com comprimento-padrão entre 50 e 100 mm (Fig. 4). Diferenças significativas ( $F=15,562$   $p=0,00$ ) foram observadas entre as médias mensais do comprimento padrão, com médias significativamente menores em fevereiro, março e maio e com valores médios relativamente maiores na primavera (Fig. 5).

O peso médio dos exemplares foi de 7,92 ( $s=\pm 12,62$ ) g. Entre as espécies que predominaram na área, o peso médio por espécie variou de 0,93g (*Opisthonema oglinum*) a 44,81g (*Sphoeroides testudineus*) (Tab. IV). Quase a totalidade dos exemplares capturados na planície apresentaram pesos inferiores a 20g (Fig. 6). Também foram significativas ( $F=5,524$ ;  $p=0,00$ ) as diferenças entre as médias mensais de peso, mantendo-se, semelhantemente ao que foi observado para o tamanho, uma tendência de aumento significativo na média entre o verão e a primavera (Fig. 7).

### 3. Variação temporal na composição

Considerável variação foi evidente no número de peixes coletados. Observou-se um padrão sazonal na abundância, com as menores ocorrências numéricas no inverno e em parte da primavera. A captura total mensal variou entre 218 (Julho) e 1804 (Novembro) exemplares (Fig. 8a). O mesmo padrão de variação mensal ocorreu com o peso da captura, com as menores capturas em peso no inverno e na primavera, à exceção de dezembro (Fig. 8b).



Comparando-se o número total de espécies por mês de coleta, observa-se que uma menor quantidade de espécies foi coletada em junho (11), julho (10), agosto (9) e setembro (10). O número de espécies foi consideravelmente maior em janeiro (26), fevereiro (25) e março (25) (Fig. 8c).

As flutuações na riqueza de espécies (D) também apresentaram uma tendência sazonal. Os menores valores ( $<1,70$ ) foram registrados entre junho e setembro, enquanto os valores foram maiores (3,4 a 3,7) de janeiro a março (Fig. 8d). A sazonalidade também foi evidente na diversidade em espécies ( $H'$ ) e na equitabilidade (J). A diversidade variou de 0,25 (setembro) a 1,73 (março), com os maiores valores, à exceção de fevereiro, ocorrendo no período mais quente do ano (Fig. 8e). A equitabilidade esteve entre 0,11 (setembro e outubro) e 0,54 (março) (Fig. 8f).

A análise de Cluster das amostras mensais as separou em 4 grupos principais no nível de 62% de similaridade entre a composição em espécies e a abundância (Fig. 9). Os grupos formados através desta análise mostraram considerável similaridade com respeito ao número de exemplares, número de espécies, diversidade e riqueza de espécies. Os grupos I e IV correspondem a períodos com maior número de peixes, de espécies, diversidade e riqueza, enquanto que os grupos II e III apresentam menores valores destes parâmetros populacionais. Esta categorização também aparece na análise MDS, a qual separa os 4 grupos de amostras identificadas acima, com o grupo I aparecendo à direita do gráfico de ordenação, o grupo III à esquerda, e os grupos II e IV na parte intermediária do gráfico de ordenação (Fig. 10).

Correlacionando-se as coordenadas dos meses nas diferentes dimensões, contra as variáveis ambientais amostradas, verificou-se a influência significativa dos fatores temperaturas do ar (42,65%) e da água (40,67%), salinidade (40,03‰) e precipitação (50,82%) sobre a variação temporal da estrutura da comunidade, ao longo da dimensão 1. Por outro lado, os fatores velocidade do vento e pH explicaram muito pouco sobre a variância mensal na abundância das espécies consideradas (Tab. V). O agrupamento dos meses de

novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março se caracteriza pela presença de temperaturas, tanto de água quanto do ar, maiores; as maiores precipitações e as menores salinidades. O agrupamento dos meses de abril e maio apresentou as temperaturas do ar e da água intermediárias no ano, ausência de precipitação no período considerado e as maiores salinidades do período amostrado. Os outros dois grupos de meses se caracterizam pelas menores temperaturas do ar e da água, baixos valores de precipitação, salinidades menores do que no grupo IV e maiores do que no grupo I.

Usando as análises de Cluster e MDS, analisamos as similaridades entre os padrões de abundância das espécies mais comuns presentes nos doze meses de coleta. Os agrupamentos de espécies evidentes no nível de 59% no dendograma (Fig. 11) são também evidentes na plotagem MDS (Fig.12), mas não estão claramente delineadas, devido ao alto stress (0,16). Os grupos I e II, formados por 2 e 3 espécies, respectivamente, são comuns em águas costeiras, em especial baías e estuários, com baixas ocorrências em todas as estações do ano, relativamente maiores no outono e no inverno no segundo grupo. O grupo III é formado por 2 espécies encontradas preferencialmente em águas mais salinas de estuários, presentes da primavera ao outono e ausentes no inverno. O grupo IV é formado por 3 espécies, residentes na área e presentes nas amostras em todos os meses de coleta. Um total de seis espécies não foram incluídas nesses grupos. A espécie migrante *Opisthonema oglinum* esteve presente quase que exclusivamente no outono; já *Pomadasys corvinaeformis*, uma espécie comum em estuários, apareceu mais em fevereiro. *Sardinella brasiliensis*, um migrante marinho, só esteve presente nas amostras da primavera ao verão. As espécies *Anchoa parva* e *Sphoeroides testudineus*, comuns nas áreas rasas de estuários, ocorreram com baixas frequências em todas as estações do ano, sendo maiores na primavera e no verão. *Harengula clupeola*, um peixe de águas costeiras, esteve ausente na área da metade do outono até quase o final da primavera, ocorrendo com altas frequências nas demais estações do ano.

A análise de correlação indicou a importância relativa das variáveis ambientais no controle da ocorrência numérica dos peixes. Contribuíram significativamente para explicar a variação associada a abundância das 16 espécies selecionadas, a temperatura do ar (42,22%), temperatura da água (44,21%) e velocidade do vento (29,13%) (Tab. VI). As espécies dos agrupamentos I e IV, por estarem presentes ao longo de todo o período amostral, parecem não ter as suas distribuições temporais influenciadas pelos parâmetros considerados. Já as espécies dos grupos II e III estariam associadas a condições mais de outono e inverno (menores temperaturas e maiores velocidades médias do vento), no grupo II, e de primavera e verão (maiores temperatura e menores velocidades médias do vento) no grupo III.

#### 4. Aspectos da reprodução

Na tabela VII estão relacionados os números de exemplares das principais espécies por estágio de maturação. Considerando-se os estágios, em reprodução e desovados, observa-se que as espécies *Anchoa tricolor*, *Harengula clupeola*, *Opithonema oglinum*, *Sardinella brasiliensis*, *Mugil curema*, *Strongylura marina*, *Strongylura timucu*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Pomadasys corvinaeformis* e *Batidiella ronchus* parecem não utilizar o local como área de reprodução.

A atividade reprodutiva é maior na primavera e no verão, menor no inverno e reduzida no outono (Fig. 13). São significativas as diferenças, entre estações do ano, na quantidade de exemplares em reprodução e desovados ( $F=11,04$   $p=0,00$ ). Na primavera, a reprodução é dominada pelas espécies *Anchoa lyolepis*, *Anchoa parva*, *Atherinella brasiliensis* e *Sphoeroides greeleyi*, enquanto no verão somente as espécies *A. parva* e *A. brasiliensis* apresentam considerável atividade de reprodução. Com relação ao inverno, somente *A. brasiliensis* parece desovar na área neste período (Tab. VIII).

## 5. Recrutamento

As principais espécies contribuíram com 98,28% do total de peixes imaturos, capturados na planície, com as espécies *A. tricolor*, *H. clupeola*, *A. brasiliensis*, *E. argenteus* e *S. greeleyi* compondo 78,29% deste total (Tab. IX). Apesar de se observar a presença de juvenis o ano todo na área, em termos relativos, ocorre um aumento substancial do recrutamento a partir de fevereiro, com os maiores valores percentuais em março, abril e maio. (Fig. 14).

Um recrutamento mais acentuado entre a primavera e o outono é observado em *A. lyolepis*, *A. tricolor*, *H. clupeola* e *S. brasiliensis*. Já a espécie *A. brasiliensis* parece recrutar em maior quantidade no verão e no outono, enquanto acontece com *S. greeleyi* o maior recrutamento no outono e no inverno. Uma maior presença de recrutas no outono parece ocorrer em *O. oglinum*, *E. argenteus* e *E. gula*, enquanto *A. parva* recruta mais na planície, no final do inverno (Tab. X).

## V. DISCUSSÃO

Em geral, peixes das famílias Sciaenidae, Engraulidae, Atherinidae, Mugilidae, Clupeidae, Bothidae e Pleuronectidae são os mais abundantes em áreas estuarinas (Rulifson, 1985; Felley, 1987). Na planície estudada, a dominância numérica foi exercida pelas famílias Engraulidae, Clupeidae e Atherinidae, com ocorrência reduzida de exemplares das demais famílias. Estes resultados diferem em parte das observações feitas numa área próxima, dentro da gamboa do Baguaçu, onde predominou a família Engraulidae, com reduzida presença de peixes das famílias Clupeidae e Atherinidae (Vendel, 1997). Em uma planície de maré do canal do Sucuriú, Cunha (1999) também observou alta abundância de clupeídeos e atherinídeos, porém nesta área, diferentemente do presente estudo, os tetraodontiformes foram relativamente abundantes.

O predomínio de *Harengula clupeola* e *Atherinella brasiliensis*, observado na planície, foi anteriormente constatado em outra planície da Ilha Rasa da Cotinga (Cunha, 1999), e também na zona de arrebentação de três praias da Ilha do Mel (Pinheiro, 1999). Estas espécies parecem estar associadas a maiores valores de salinidade da água presente na área, como foi observado por Pinheiro (1999). Nardi (1999), estudando a ictiofauna da gamboa do Baguaçu, constatou que as duas espécies estão presentes dentro da gamboa somente na preamar, uma indicação da sua associação com águas mais salinas.

Embora a diversidade específica tenha sido alta, a maioria das espécies estiveram presentes na planície em pequenas quantidades, o que é uma característica dos ambientes estuarinos (Kennish, 1980). Este padrão também foi observado em outros trabalhos realizados no estuário da Baía de Paranaguá (Godefroid, 1997; Vendel, 1997; Abilhoa, 1998; Pinheiro, 1999; Cunha, 1999; Nardi, 1999).

A proporcionalidade observada na ocorrência de peixes juvenis e adultos na planície de maré estudada foi semelhante ao encontrado por Nardi (1999) na área interna da gamboa do Baguaçu. Maior ocorrência de adultos

observada por Cunha (1999), em outra planície, estaria associada a diferenças de seletividade de rede, uma vez que esta autora utilizou somente rede com malha de 10 mm. Em um ambiente praial, Godefroid (1997), utilizando a mesma rede de 1 mm deste trabalho, capturou quase que exclusivamente exemplares juvenis. A utilização completa de duas redes com diferentes malhas e dimensões parece ter permitido uma melhor representatividade nas capturas dos peixes presentes na planície de maré. Em levantamentos ictiofaunísticos, sempre é recomendado o uso de diferentes apetrechos de pesca, exatamente para reduzir a influência da seletividade do amostrador.

Nas latitudes médias e altas há uma invasão periódica das áreas rasas dos estuários pela prole de espécies de peixes que desovam a centenas de quilômetros da área. Estas espécies são transientes, no sentido de serem somente residentes temporárias no habitat, embora, em termos sazonais, possam frequentemente dominar a comunidade (Weinten et al., 1980) com as suas populações, apresentando grandes oscilações devido à imigração e à emigração (Knudsen & Herke, 1978). As variações sazonais na abundância e na diversidade observadas na planície parecem traduzir a alternância no processo migratório. O maior número de exemplares e de espécies nos períodos mais quentes do ano estaria sendo ocasionado pela entrada mais acentuada de formas juvenis na planície, enquanto a redução no outono e inverno corresponde ao período de maior recrutamento dos juvenis para as populações adultas presentes em outros habitats. Os estuários, baías costeiras e habitats rasos são sistemas que funcionam como importantes áreas de criação de peixes, principalmente na primavera e no verão, quando os índices de ocupação e as produções primária e secundária são maiores (Allen, 1982; Oneel & Quammen, 1983). A coincidência sazonal dos picos de abundância dos peixes e da produção secundária sugere que a disponibilidade de alimento pode ser o principal fator influenciando a função de criação de áreas internas.

A análise de agrupamento, aplicada aos dados da planície, revelou que as amostras se agrupam devido a similaridades na abundância e na diversidade, correspondendo novamente à dinâmica de ocupação da área por

formas jovens e, em parte, por exemplares adultos de espécies residentes. As diferenças observadas nos agrupamentos de amostras entre este trabalho e o realizado no interior da gamboa do Baguaçu (Nardi, 1999) parecem indicar o escape de peixes pequenos através da malha das redes fixas usadas dentro da gamboa. Este escape estaria ocasionando baixas capturas em novembro e dezembro, período em que predominam recrutas de tamanho reduzido na área.

A grande abundância de peixes marinhos no estágio juvenil na planície confirma a importância deste habitat como área de crescimento e alimentação. Várias espécies de engraulídeos, clupeídeos, mugilídeos, centropomídeos, carangídeos e de pleuronectiformes, comumente capturados na pesca regional (artesanal e comercial), estiveram presentes na planície, na maioria dos casos em estágios que antecedem ao recrutamento da população adulta. Os resultados deste trabalho mostram que a planície é igualmente importante para as espécies estuarinas residentes e as visitantes ocasionais, inclusive como provável área para a reprodução de algumas espécies.

A importância ecológica dos habitats marginais de estuários como regiões de criação, de proteção, e como fonte de nutrientes está bem documentada na literatura. No entanto, permanece difícil quantificar as perdas na pesca local, quando ocorrem alterações nestes habitats. A manutenção e a preservação de pequenas áreas de mangue ou marisma, dentro do estuário, são igualmente difíceis de defender, uma vez que o valor para a pesca de uma pequena área do habitat parece inconseqüente, considerando-se a área total do estuário. No entanto, ao longo do tempo, a somatória destas pequenas áreas pode comprometer parte considerável do habitat que sustenta o recurso renovável (Burchmore, 1993). A análise sobre composição, estrutura e variação temporal das assembléias de peixes em planícies, quando correlacionada com fatores bióticos, parece ser a aproximação inicial mais adequada, para estimar o efeito da atividade antrópica, quando ocorre a desestruturação do habitat.

## VI. CONCLUSÕES

- A ictiofauna da planície está constituída principalmente por formas juvenis de espécies marinhas, presentes na área em parte do seu ciclo de vida, assim como de formas adultas de espécies estuarino - residentes.
- Apesar da elevada diversidade específica, poucas espécies dominaram nas amostras da planície, com um grande número de espécies raras.
- As diferenças observadas entre os meses, na estrutura, em tamanho e peso dos exemplares, em abundância e diversidade específicas, estão associadas à dinâmica de reprodução e recrutamento, e mais especificamente com a entrada e a saída de recrutas da planície.



## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABILHÔA, V. 1998. *Composição e estrutura da ictiofauna em um banco arenoso na Ilha do Mel, Paraná, Brasil*. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Zoologia)- Deptº de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 98 p.
- ALLEN, I. G. 1982. *Seasonal abundance, composition, and productivity of the littoral fish assemblage in upper Newport Bay*. Cali. Fish. Bull., US 80:769 – 790.
- BARLETTA, M.; SUNYÉ, P.S.; DUTKA-Gianelli, J.R. & ABILHÔA, V. 1990. *Variação nictimeral e estacional da ictiofauna da gamboa do Perequê* (Pontal do Sul, Paraná, Brasil). Curitiba, Relatório final entregue ao CONCITEC/CBM-UFPR.
- BARLETTA, M. & CORRÊA, M. F. M., 1992. *Guia para identificação de peixes da costa do Brasil*. Ed. da UFPR, Curitiba. 131p.
- BURCHMORE, J. 1993. *Management of the estuarine habitat*. In “Sustainable Fisheries though Sustaining Fish Habitat”. *Proceedings of the Australian Society of Fish Biology Workshop, August 1992*. (Ed. D. <sup>a</sup> Hancock) p 184 – 187. Camberra, Australia.
- CORRÊA, M.F.M. 1987. *Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do estado do Paraná-Brasil): levantamento e produtividade*. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Zoologia)- Deptº de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 406 p.
- CORRÊA, M.F.M.; ABSHER, T.M.; BARLETTA, M.; Dutka-GIANELLI, J.R. & BONATTI, G.M.G. 1987. *Produtividade pesqueira para a região de Guaraqueçaba, PR,BR*. Curitiba, Relatório final entregue ao CONCITEC/CBM-UFPR.
- CORRÊA, M.F.M & MAEHAMA, O K. 1987. *Variação temporal na ictiofauna das regiões entre as Ilhas do Mel e da Cotinga e Foz do Rio Maciel (Baía de Paranaguá, PR,BR)*. Projeto de estudo integrado do ecossistema da Baía de Paranaguá. Curitiba, Relatório final entregue ao CONCITEC/CBM-UFPR.
- CORRÊA, M.F.M; CERDEIRAS, P.C.R. & PICKZARKA, J.C. 1988. *Levantamento ictiológico do rio Guanandi, sub bacia do rio Nhundiaquara (Morretes, PR, Brasil)*. Nerítica, Pontal do Sul 3(1): 37-60.
- CUNHA, F. 1999. *Estrutura das Assembléias de Peixes na Gamboa do Sucuriú, Ilha Rasa da Cotinga, Baía de Paranaguá: Agosto/98 a Janeiro/99*. Monografia de Bacharelado, Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

- FELLEY, J. D. 1987. *Nekton assemblages of three tributaries to the Calcasieu estuary, Louisiana*. Estuaries 10:321 – 329
- FERNANDES-PINTO, 1997. *Composição, estrutura e distribuição espaço-temporal da ictiofauna da região da Enseada do Benito, Guaraqueçaba (PR, BR)*. Monografia de conclusão de curso de graduação. Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação – UFPR. 102p.
- FIGUEIREDO, J. L., 1977. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I Introdução. Cações, raias e quimeras*. Museu de Zoologia da USP, São Paulo. 104p.
- \_\_\_\_\_, & Menezes, N. A., 1978. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)*. Museu de Zoologia da USP, São Paulo. 110p.
- \_\_\_\_\_, 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)*. Museu de Zoologia da USP, São Paulo. 90p.
- FISCHER, W., 1978. *Fao species identification sheets for fishery porpouses Western Central Atlantic (Fishing area 31)*. FAO, Roma. v.1-7: p.v
- GAUCH Jr., H. G., 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press, 298 p.
- GODEFROID, R.S. 1997. *Estrutura da comunidade de peixes da zona de arrebenção da praia de Pontal do Sul, Paraná, Brasil*. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Zoologia)- Deptº De Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 128p.
- JOHNSON, R. A. & Wichern, D. W., 1992. *Applied multivariate statistical analysis*. Pent, Hall, 642pp.
- KENNISH, M.J. 1990. *Ecology of estuaries*. CRC. Press, Boston, 391p
- KNUDSEN, E. E. & HERKE, W. H. 1978. *Grow rate of marked juvenile Atlantic croakers, Micropogon undulatus, and length of stay in a coastal marsh nursery in southwest Louisiana*. Trans. Am. Fish. Soc. 107:12 – 20.
- LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F., 1988. *Statistical ecology*. John Wiley & Sons, 337 p.
- MAEHAMA, O K. & CORRÊA, M.F.M. 1987. *Composição ictiofaunística para a zona de arrebenção de Pontal do Sul a Praia de Leste (Litoral do Paraná, Brasil)*. Resumos do XIV Congresso Brasileiro de Zoologia. Juiz de Fora. p. 231.
- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L., 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)*. Museu de Zoologia da USP, São Paulo. 96p.

- \_\_\_\_\_, 1985. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)*. Museu de Zoologia da USP, São Paulo. 105p.
- NARDI, M. 1999. *Assembléia de peixes em um ambiente de gamboa*. Monografia de bacharelado, Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.
- NIKOLSKY, G. V., 1963. *The ecology of fishes*. Academic Press. Londres. 352p.
- ONUF, C. P. & QUAMMEN, M. I. 1983. *Fishes in a California coastal lagoon. Effects of major storms on distribution and abundance*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 12:1 – 14.
- PIELOU, E. C., 1969. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. theor Biol.* 13: 131 - 144.
- PINHEIRO, P.C. 1999. *Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil*. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Zoologia)-Deptº de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 150p.
- REISE, K. 1985. *Tidal flat ecology*. Spring-Verlag. Berlin. 191p.
- ROMESBURG, H. C., 1984. *Cluster analysis for researches*. Lifetime Learning Publications, Belmont.
- RULIFSON, R. A. 1985, *Distribution and abundance of fishes in tributaries of South Creek estuary, North Carolina*. *Jornal of the Elisha Mitchell Scientific Society* 101:160 – 176
- SILVA, M.H.C. & POSE, L.M. 1990. *Composição da ictiofauna da foz da gamboa do Maciel (Paranaguá, PR) durante dois ciclos de maré*. Resumos do XVII Congresso Brasileiro de Zoologia. Londrina: UEL. p. 338.
- SOKAL, R. R. & HOHLF, F. J., 1981. *Biometry*. W. H. Freeman and Company, 859 pp.
- VENDEL, A. L. 1997. *Dinâmica e estrutura da assembléia de peixes na Gamboa do Bagaçu, Baía de Paranaguá, Paraná*. Monografia de Bacharelado, Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.
- WEINTEN, M. P. & HECK, K. 1979. *Ichthyofauna of seagrass meadows along the Caribbean coast of Panama and in the Gulf of Mexico: Composition, structure and community ecology*. *Mar. Biol.* 50:97 – 108.

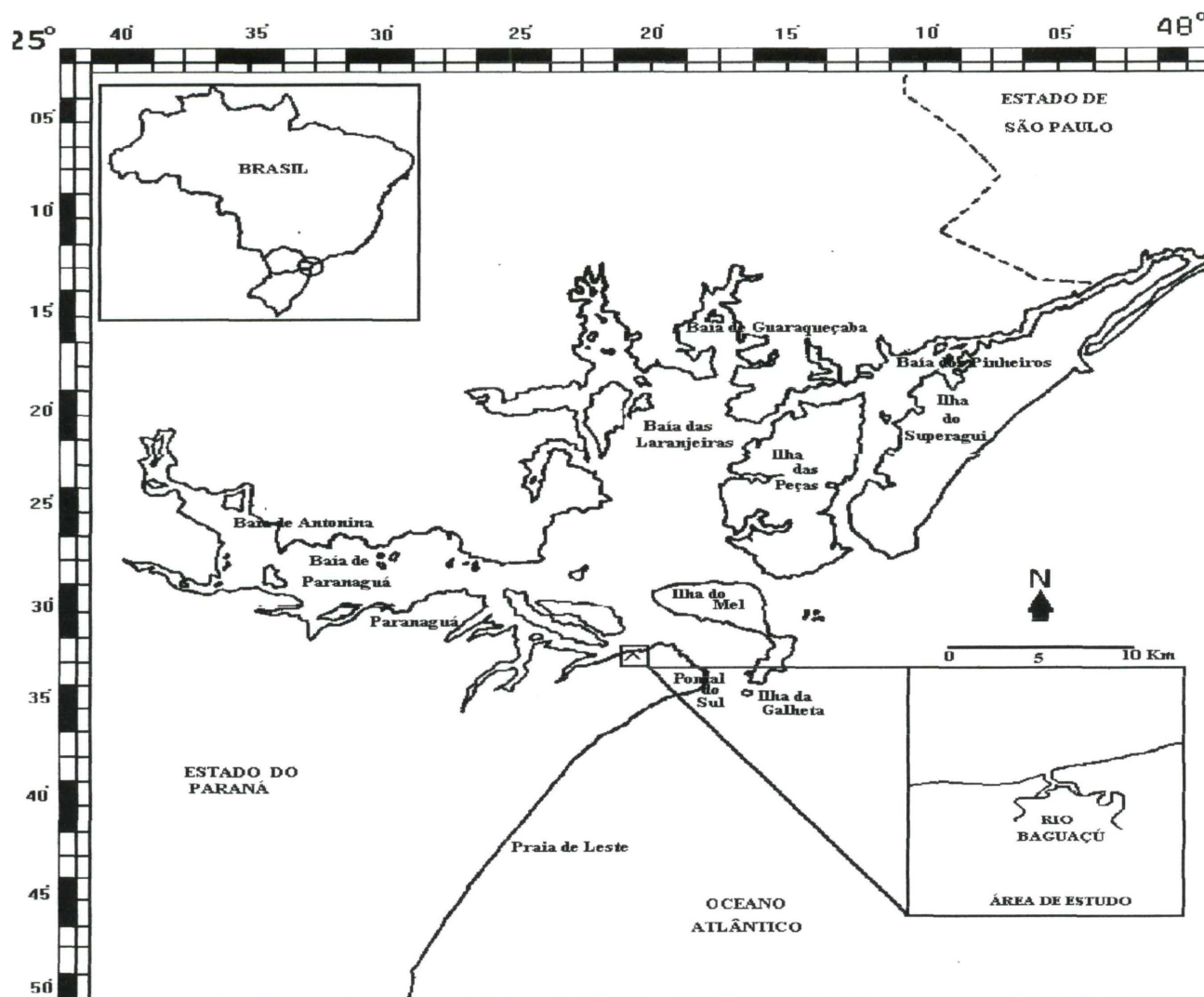


Figura 1a. Litoral do Estado do Paraná e a localização da área de estudo.



Figura 1b. Foto aérea da área de estudo, com os pontos de coleta na planície de maré (FE= rede de malha de 1 mm; FM= rede de malha de 10 mm)

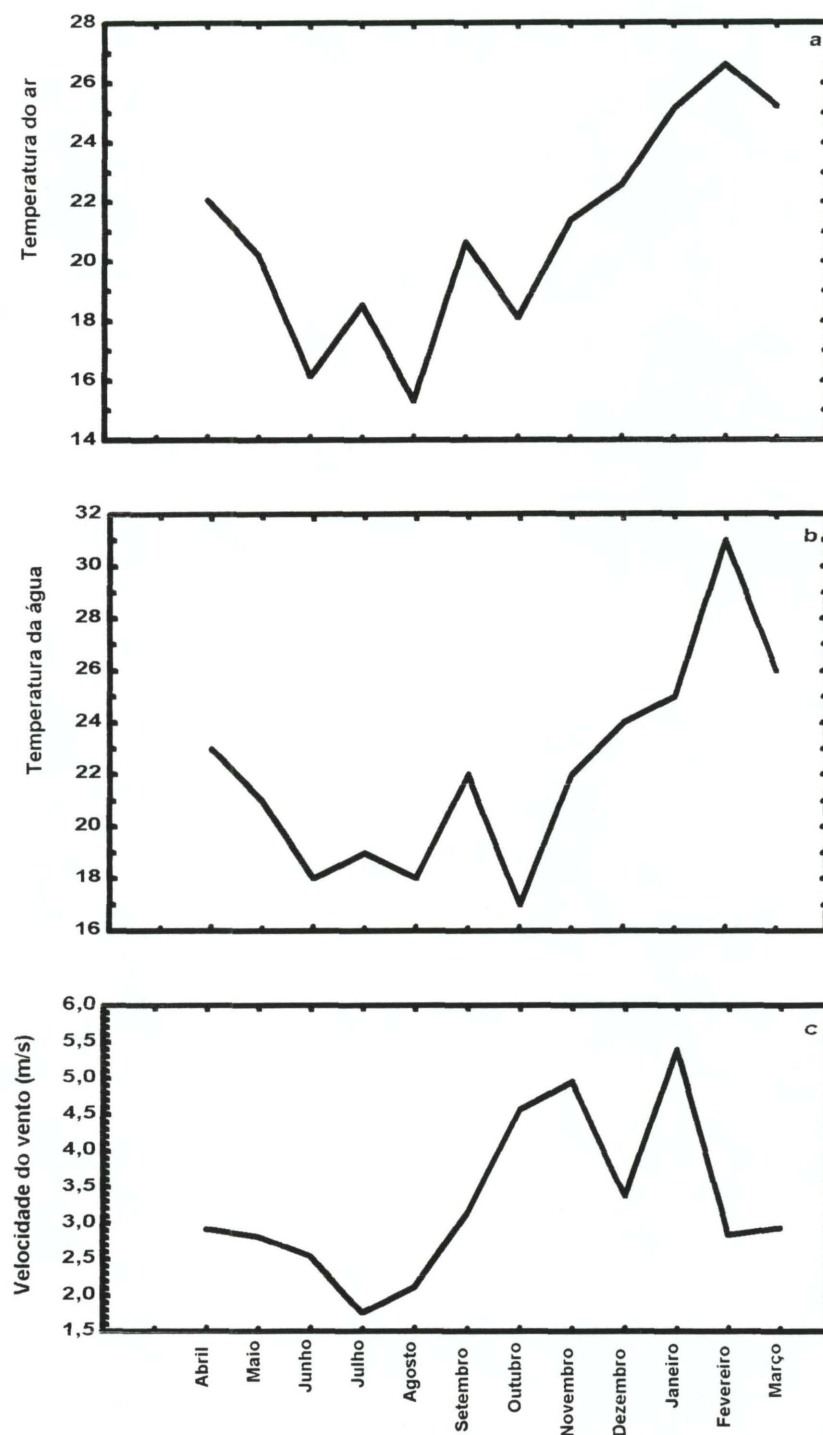


Figura 2. Variação mensal da temperatura média do ar (a), da temperatura da água de superfície (b) e da velocidade média do vento (c) na área de coleta

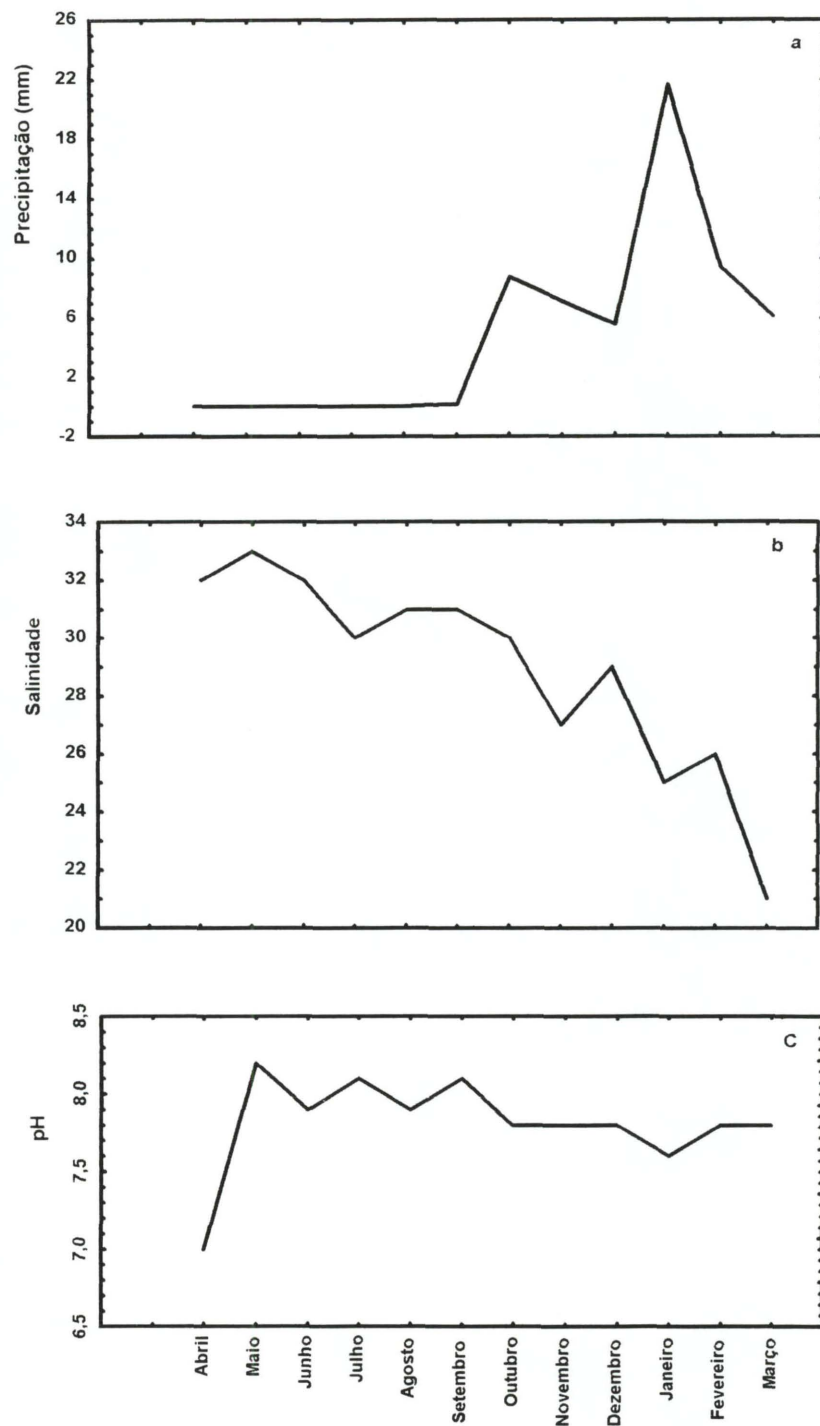


Figura 3. Variação mensal da precipitação média (a), da salinidade (b) e pH (c) da água de superfície.



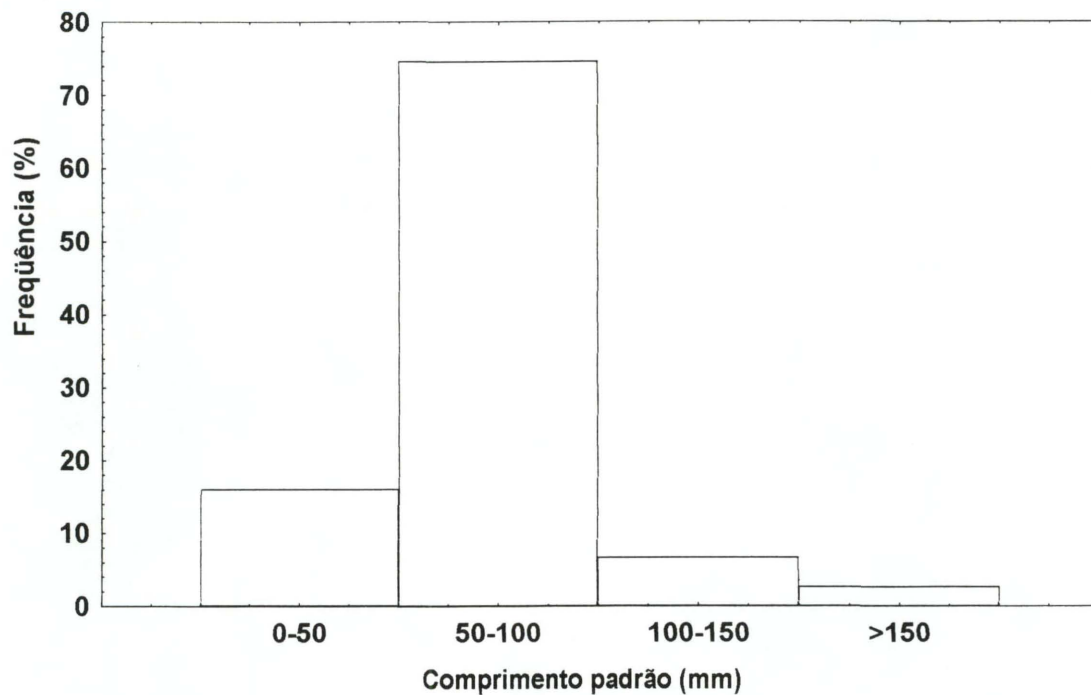


Figura 4. Frequência relativa (%) por classe de comprimento padrão dos exemplares capturados na planície de maré.

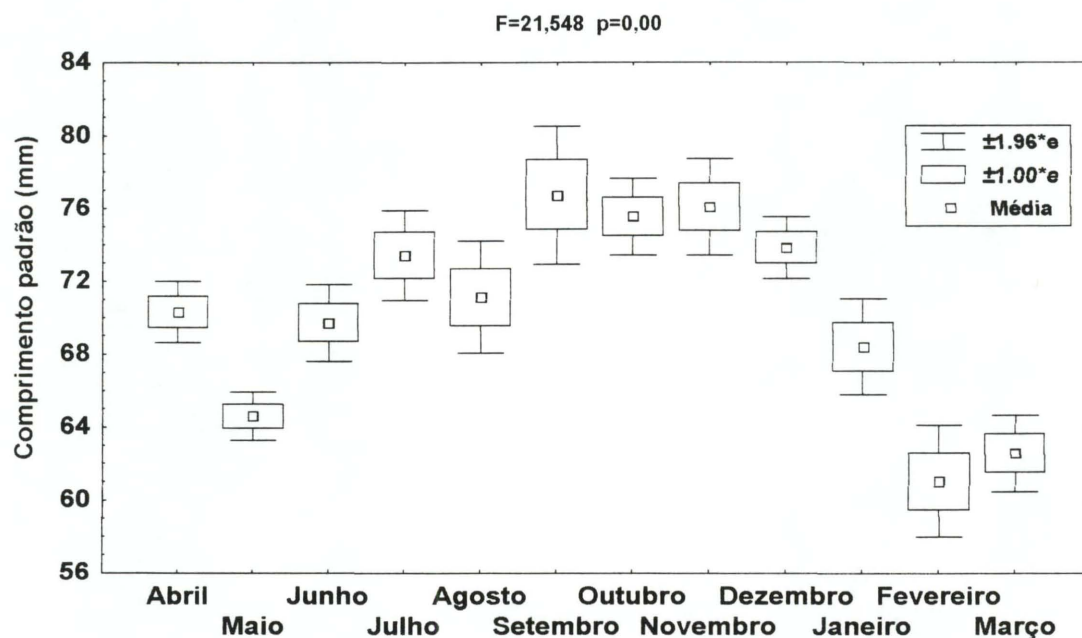


Figura 5. Gráfico "Box-Wisker" descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês de coleta sobre o comprimento padrão médio dos exemplares.

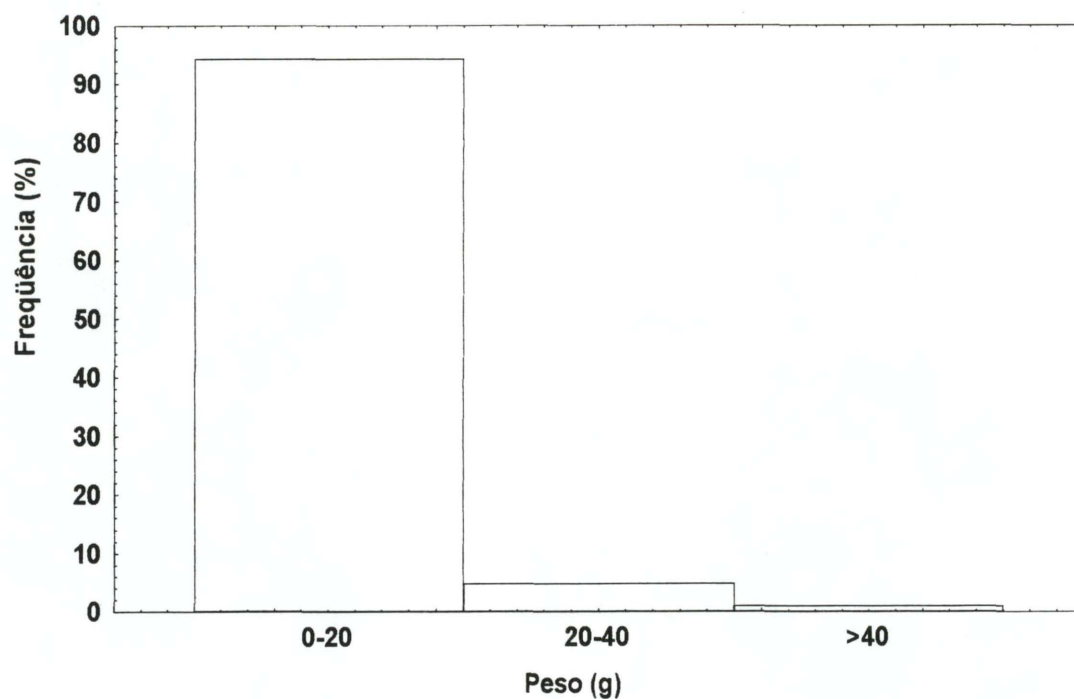


Figura 6. Frequência relativa (%) por classe de peso dos exemplares capturados na planície de maré.

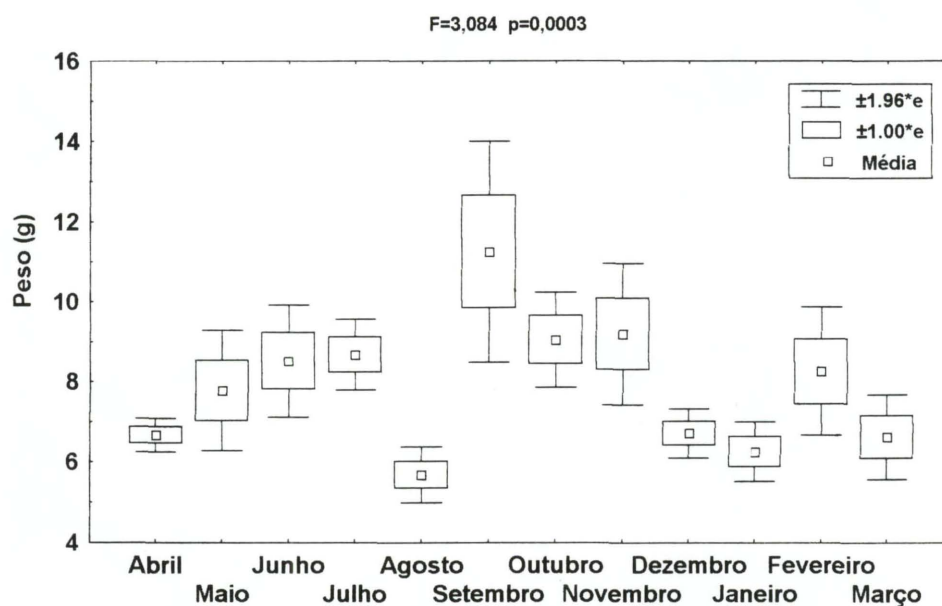


Figura 7. Gráfico "Box-Whisker" descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês de coleta sobre o peso médio dos exemplares



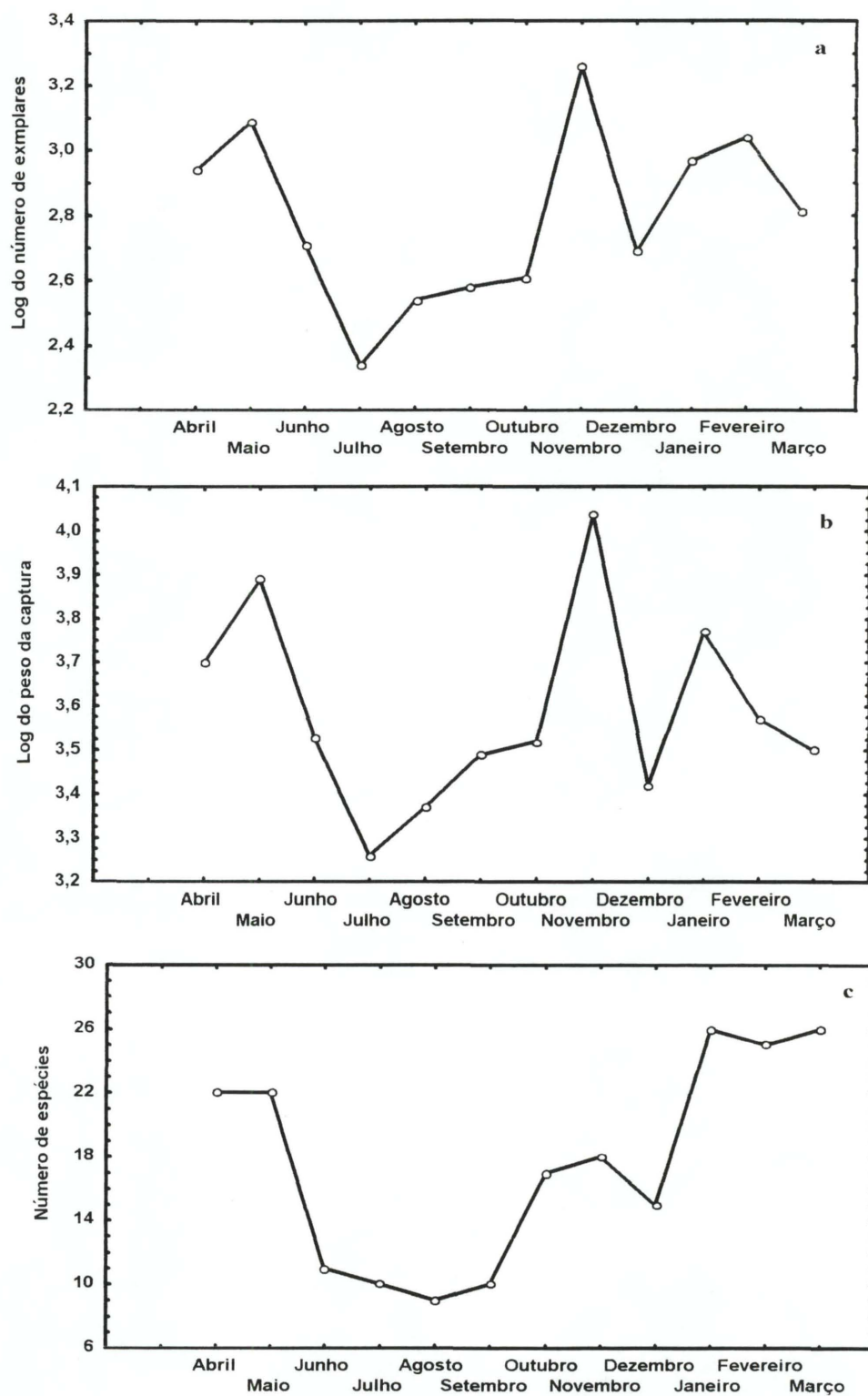


Figura 8. Variação mensal no número de indivíduos (a), peso da captura (b), número de espécies (c), riqueza (d), diversidade (e) e equitabilidade (f) na planície.

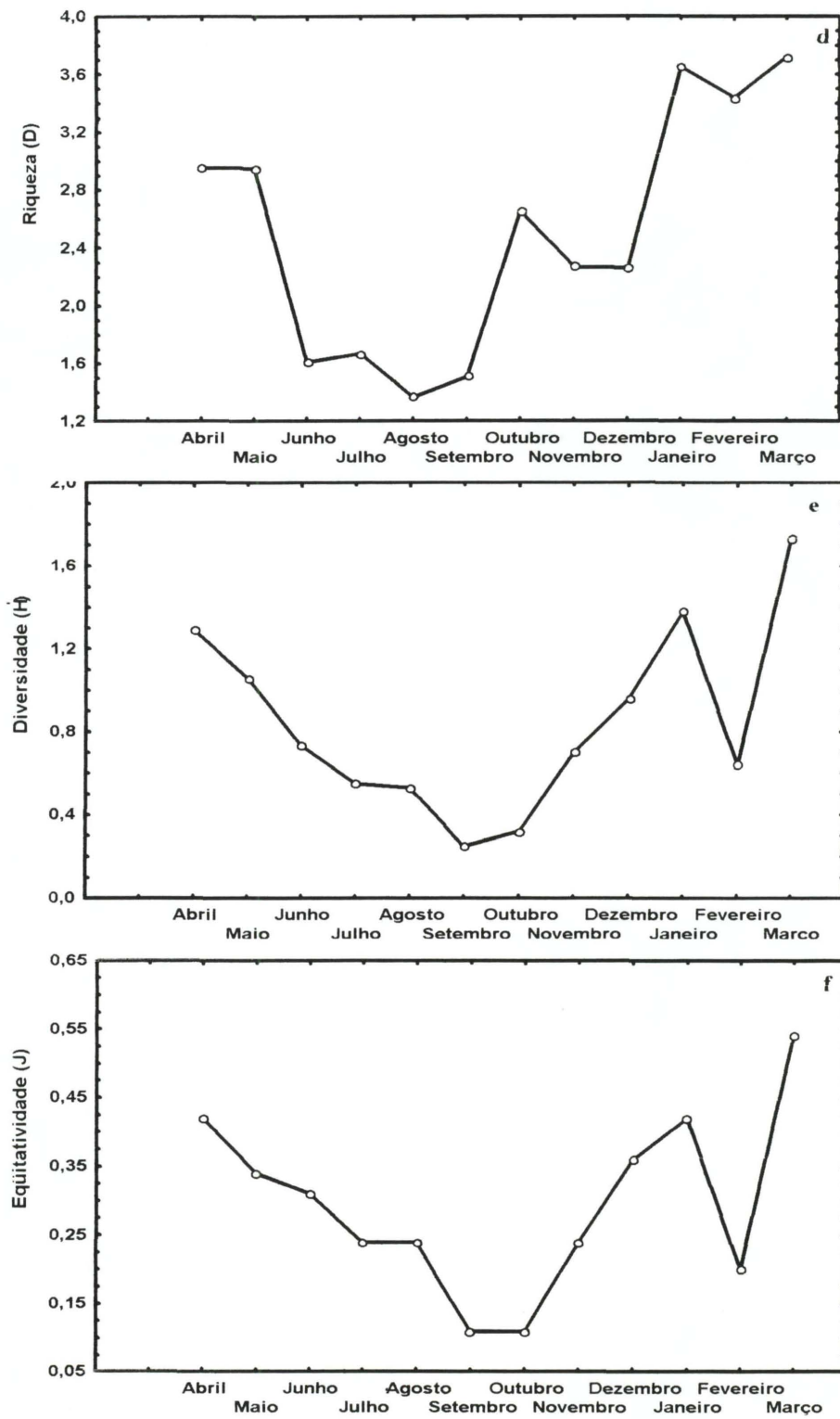


Figura 8. Continuação

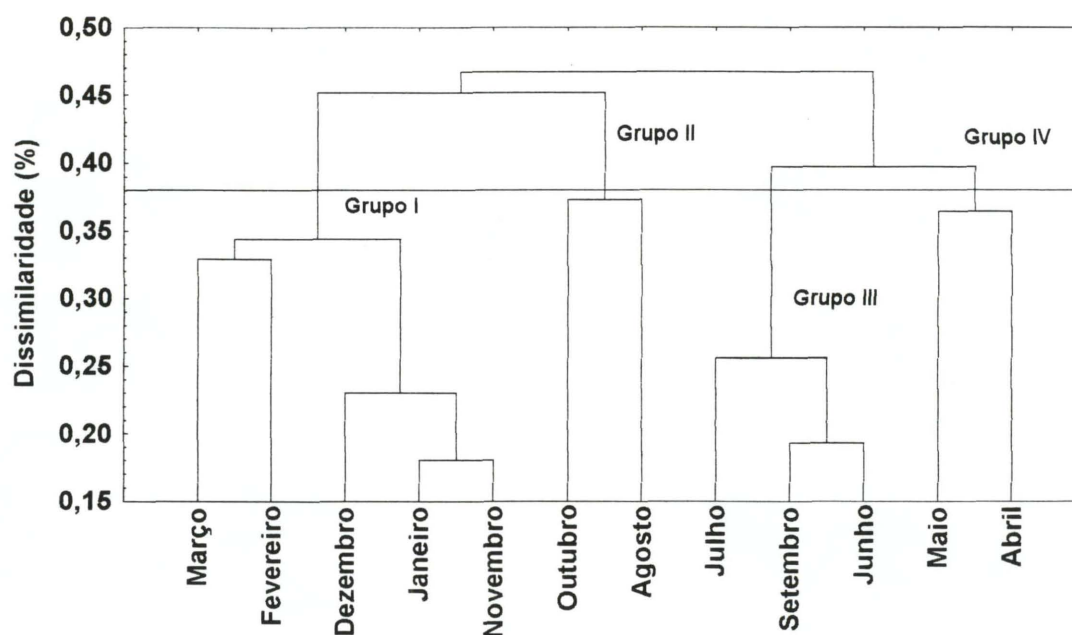


Figura 9. Dendrograma baseado nos dados de densidade dos 16 taxa principais, amostrados mensalmente na planície de maré. Grupos de espécies delineados no nível de 62%

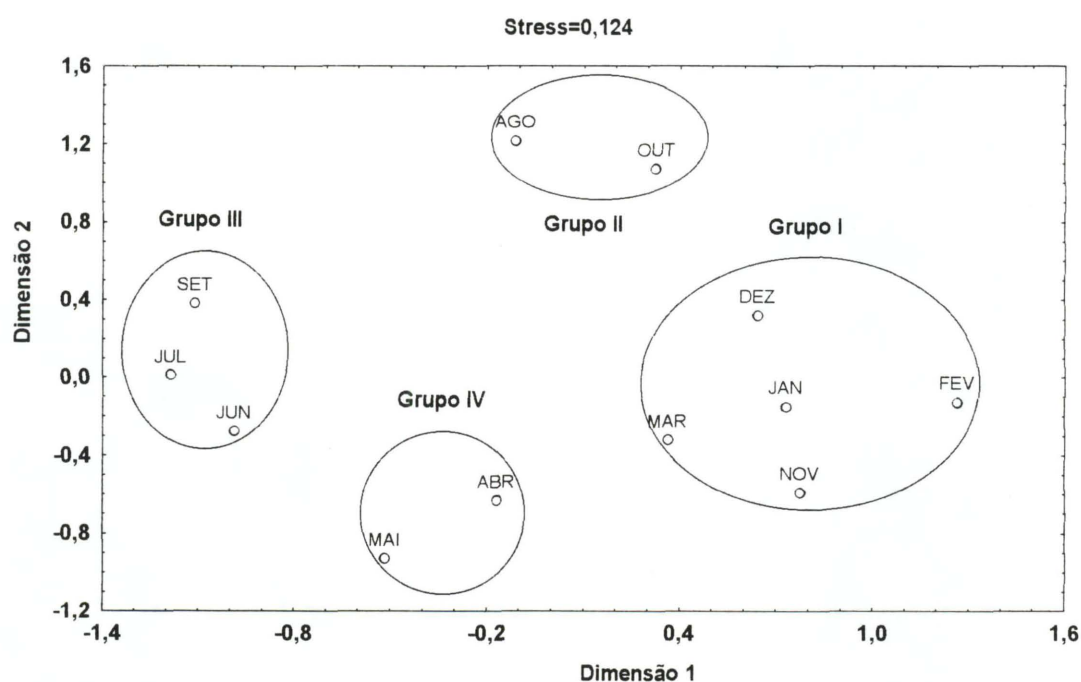


Figura 10. Ordenação pelo método "MDS" baseado nos dados de abundância dos 16 taxa principais, amostrados mensalmente na planície de maré. Grupos de espécies delineados no nível de 62% no Cluster, estão no gráfico de ordenação

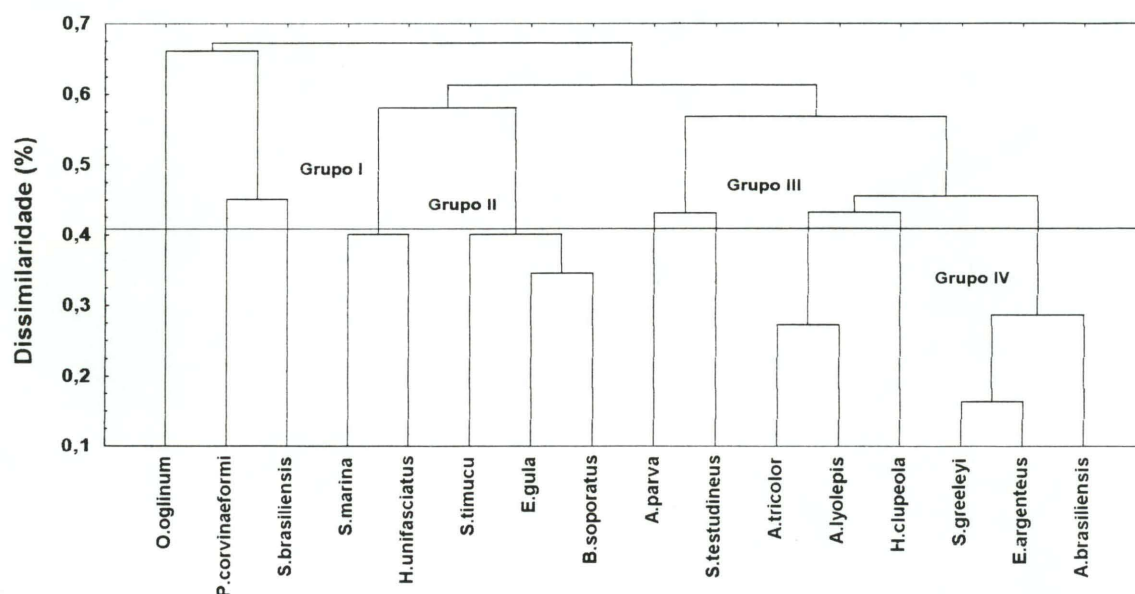


Figura 11. Dendrograma mostrando as semelhanças entre os taxa mais abundantes, baseado em suas ocorrências ao longo dos doze meses de amostragem na planície de maré. Grupos de espécies delineados no nível de 59%.

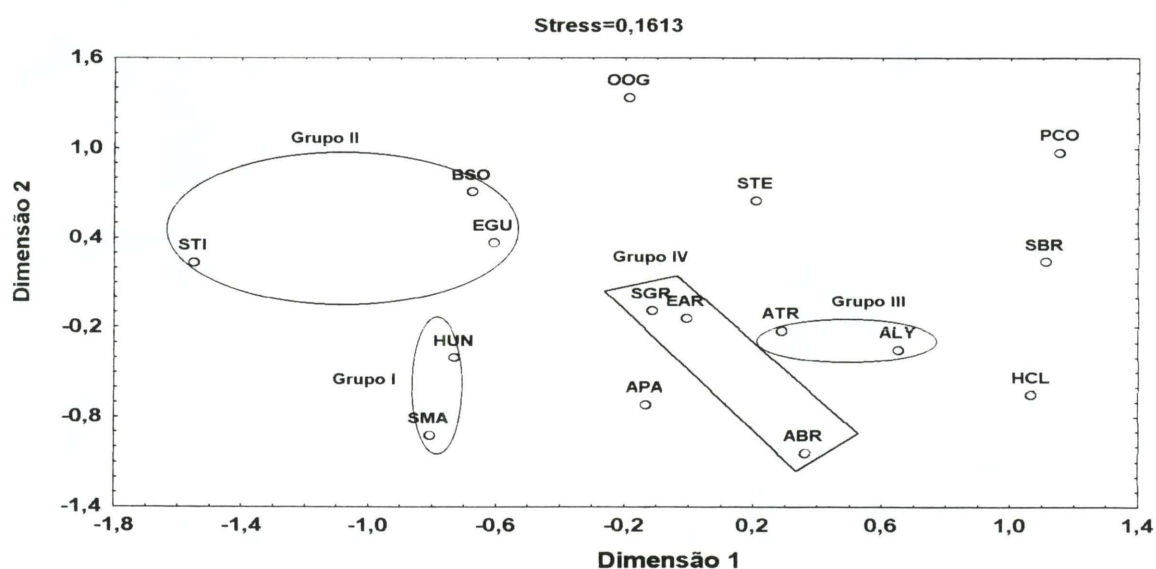


Figura 12. Ordenação pelo método "MDS" mostrando as similaridades entre as espécies mais abundantes baseado em suas ocorrências ao longo dos doze meses de amostragem na planície de maré. Grupos de espécies delineados no nível de 59%, estão circundados no gráfico de ordenação.

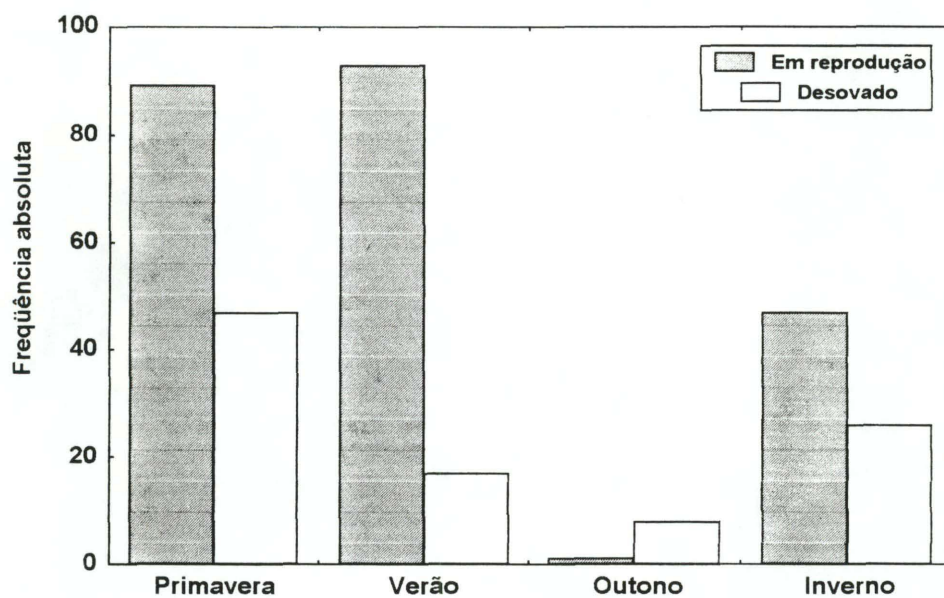


Figura 13. Frequência dos estádios de maturação gonadal (em reprodução e desovado), por estação do ano.

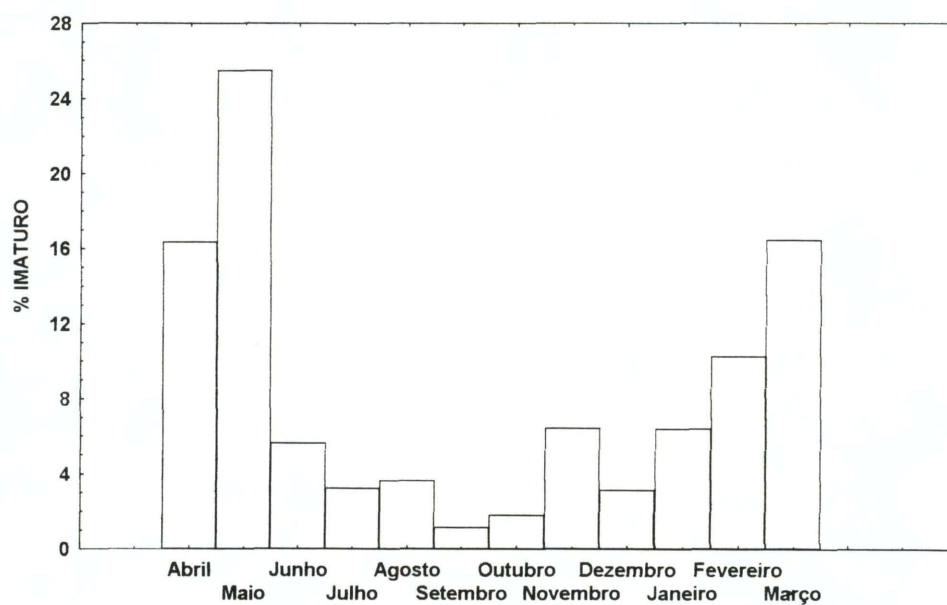


Figura 14. Percentagem de peixes imaturos por mês de coleta.

Tabela I. Lista das famílias e espécies de peixes e os valores de frequência absoluta (n) e relativa (%) de peso total e relativo (%)

Táxon		Frequência		Peso	
		n	%	Total	%
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	774	8,706	874,68	1,640
	<i>Anchoa parva</i>	178	2,002	457,60	0,858
	<i>Anchoa tricolor</i>	197	2,216	0,00	0,000
	<i>Anchoa</i> sp.	14	0,157	0,00	0,000
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	4	0,045	121,74	0,228
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	7	0,079	134,44	0,252
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	2331	26,220	12755,90	23,921
	<i>Opisthonema oglinum</i>	55	0,619	93,73	0,176
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	98	1,102	651,96	1,223
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	13	0,146	227,40	0,426
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	31	0,349	292,69	0,549
	<i>Mugil gaimardianus</i>	15	0,169	82,77	0,155
	<i>Mugil incilis</i>	1	0,011	87,15	0,163
	<i>Mugil platanus</i>	1	0,011	90,97	0,171
	<i>Mugil</i> sp.	211	2,373	925,04	1,735
Atherinidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	3305	37,177	20828,21	39,058
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	36	0,405	802,90	1,506
	<i>Strongylura timucu</i>	24	0,270	535,34	1,004
	<i>Strongylura</i> sp.	44	0,495	146,61	0,275
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	55	0,619	440,25	0,826
Syngnathidae	<i>Syngnatus pelagicus</i>	1	0,011	7,49	0,014
	<i>Syngnatus rousseau</i>	2	0,022	1,78	0,003
	<i>Hippocampus reidi</i>	1	0,011	3,91	0,007
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	2	0,022	0,00	0,000
	<i>Fistularia tabacaria</i>	2	0,022	1,80	0,003
Trigliidae	<i>Prionotus punctatus</i>	10	0,112	56,99	0,107
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	2	0,022	45,18	0,085
	<i>Centropomus undecimalis</i>	2	0,022	89,90	0,169
Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>	3	0,034	80,46	0,151
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	4	0,045	124,24	0,233
Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	9	0,101	63,14	0,118
	<i>Trachinotus falcatus</i>	10	0,112	38,40	0,072
	<i>Oligoplites saurus</i>	1	0,011	0,00	0,000
	<i>Caranx latus</i>	2	0,022	0,59	0,001
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	4	0,045	6,32	0,012
	<i>Selene vomer</i>	5	0,056	66,72	0,125
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	7	0,079	9,78	0,018
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	3	0,034	36,87	0,069
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	557	6,265	3799,09	7,124
	<i>Eucinostomus gula</i>	62	0,697	678,30	1,272
	<i>Eucinostomus</i> sp.	132	1,485	0,00	0,000
	<i>Ulaema lefroyi</i>	3	0,034	15,43	0,029

continuação Tab. I

continuação Tab. I

Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i>	1	0,011	0,00	0,000
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	69	0,776	1449,86	2,719
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	79	0,889	1048,34	1,966
	<i>Micropogonias furnieri</i>	1	0,011	75,44	0,141
	<i>Stellifer rastrifer</i>	3	0,034	41,63	0,078
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	38	0,427	321,69	0,603
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	8	0,090	24,75	0,046
Sphyraenidae	<i>Sphyraena tome</i>	8	0,090	10,71	0,020
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	1	0,011	4,18	0,008
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	4	0,045	30,67	0,058
	<i>Etropus crossotus</i>	7	0,079	40,48	0,076
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	8	0,090	20,25	0,038
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	2	0,022	183,66	0,344
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	400	4,499	4008,08	7,516
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	31	0,349	1299,61	2,437
	<i>Sphoeroides tyleri</i>	10	0,112	90,96	0,171
	<i>Sphoeroides sp.</i>	2	0,022	0,00	0,000
Total		8890	100,000	53326,08	100,000



Tabela II. Frequência absoluta por estágio de maturação nas principais espécies capturadas.

Espécie	Estádios de Maturação			
	Em maturação	Maduro	Em reprodução	Desovado
<i>Anchoa lyolepis</i>	4	41	28	23
<i>Anchoa parva</i>	9	23	34	9
<i>Harengula clupeola</i>	19	0	0	0
<i>Opisthonema oglinum</i>	0	0	0	0
<i>Sardinella brasiliensis</i>	4	0	0	0
<i>Mugil curema</i>	0	0	0	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	213	92	150	69
<i>Strongylura marina</i>	5	16	6	4
<i>Strongylura timucu</i>	6	16	1	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	4	30	4	1
<i>Eucinostomus argenteus</i>	6	0	1	0
<i>Eucinostomus gula</i>	1	1	0	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	0	15	11	7
<i>Bairdiella ronchus</i>	1	26	0	0
<i>Bathygobius soporator</i>	11	5	3	1
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	31	28	16	12
<i>Sphoeroides testudineus</i>	3	3	3	2
Total	314	296	257	128

Tabela III. O número de exemplares (n), médias (x), desvios (s) e erros (e) padrões das estimativas do comprimento padrão das principais espécies capturadas.

Táxon	Cp (mm)			
	n	x	s	e
<i>Anchoa lyolepis</i>	245	54,18	13,95	0,89
<i>Anchoa parva</i>	138	61,07	7,14	0,61
<i>Harengula clupeola</i>	452	62,46	9,95	0,47
<i>Opisthonema oglinum</i>	55	46,65	7,28	0,98
<i>Sardinella brasiliensis</i>	73	70,63	17,14	2,01
<i>Mugil curema</i>	31	69,68	13,08	2,35
<i>Atherinella brasiliensis</i>	1147	79,98	16,98	0,50
<i>Strongylura marina</i>	36	238,80	75,00	12,50
<i>Strongylura timucu</i>	24	244,67	55,31	11,29
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	55	135,00	17,10	2,31
<i>Eucinostomus argenteus</i>	502	62,74	15,73	0,70
<i>Eucinostomus gula</i>	62	71,48	13,54	1,72
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	45	85,49	27,09	4,04
<i>Bairdiella ronchus</i>	32	80,10	7,81	1,38
<i>Bathygobius soporator</i>	38	66,89	15,61	2,53
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	370	58,82	15,65	0,81
<i>Sphoeroides testudineus</i>	29	96,65	25,16	4,67



Tabela IV. O número (n), médias (x), desvios (s) e erros (e) padrões das estimativas do peso das principais espécies capturadas.

Táxon	Peso (g)			
	n	x	s	e
<i>Anchoa lyolepis</i>	2,45	2,21	2,03	0,13
<i>Anchoa parva</i>	138	2,85	1,01	0,08
<i>Harengula clupeola</i>	452	4,88	2,36	0,11
<i>Opisthonema oglinum</i>	55	1,70	0,93	0,13
<i>Sardinella brasiliensis</i>	73	5,64	3,90	0,46
<i>Mugil curema</i>	31	9,44	6,17	1,11
<i>Atherinella brasiliensis</i>	1147	7,20	5,78	0,17
<i>Strongylura marina</i>	36,00	36,00	22,30	3,78
<i>Strongylura timucu</i>	24	22,30	14,85	3,03
<i>Hiporhamphus unifasciatus</i>	55	8,00	2,53	0,34
<i>Eucinostomus argenteus</i>	502	7,52	7,11	0,32
<i>Eucinostomus gula</i>	62	10,94	6,56	0,83
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	45	19,66	12,09	1,80
<i>Bairdiella ronchus</i>	32	13,00	3,24	0,57
<i>Bathygobius soporator</i>	38	8,46	3,72	0,60
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	370	10,29	7,94	0,41
<i>Sphoeroides testudineus</i>	29	44,81	37,34	6,93

Tabela V. Resultados da correlação entre os parâmetros ambientais e os agrupamentos das amostras (\*=significativo  $p < 0,05$ , \*\*= significativo  $p < 0,01$ , NS= não significativo,  $r^2$ = coeficiente de determinação).

Parâmetro ambiental	Dimensão 1			Dimensão 2		
	$r^2$	p		$r^2$	p	
Temperatura do ar	0,4265	0,02	*	0,1887	0,15	NS
Temperatura da água	0,4067	0,02	*	0,1466	0,21	NS
Salinidade	0,4002	0,02	*	0,0100	0,75	NS
Precipitação	0,5081	0,009	**	0,0002	0,95	NS
Velocidade do vento	0,3279	0,051	NS	0,0016	0,90	NS
pH	0,1366	0,23	NS	0,0289	0,59	NS

Tabela VI. Resultados da correlação entre os parâmetros ambientais e os agrupamentos das espécies (\*=significativo  $p < 0,05$ , \*\*= significativo  $p < 0,01$ , NS= não significativo,  $r^2$ = coeficiente de determinação).

Parâmetro ambiental	Dimensão 1			Dimensão 2		
	$r^2$	p		$r^2$	p	
Temperatura do ar	0,4222	0,006	**	0,2328	0,058	NS
Temperatura da água	0,4421	0,004	**	0,2214	0,065	NS
Salinidade	0,2281	0,061	NS	0,2004	0,082	NS
Velocidade do vento	0,2913	0,030	*	0,2287	0,060	NS
pH	0,0363	0,479	NS	0,0213	0,588	NS

Tabela VII. Frequência absoluta por estágio de maturação nas principais espécies.

Espécie	Estádios de Maturação			
	Em maturação	Maduro	Em reprodução	Desovado
<i>Anchoa lyolepis</i>	28	23	15	2
<i>Anchoa parva</i>	9	23	34	9
<i>Anchoa tricolor</i>	0	0	0	0
<i>Harengula clupeola</i>	19	0	0	0
<i>Opisthonema oglinum</i>	0	0	0	0
<i>Sardinella brasiliensis</i>	4	0	0	0
<i>Mugil curema</i>	0	0	0	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	214	92	150	70
<i>Strongylura marina</i>	6	4	1	0
<i>Strongylura timucu</i>	1	0	0	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	4	1	2	1
<i>Eucinostomus argenteus</i>	6	0	1	0
<i>Eucinostomus gula</i>	1	1	0	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	11	7	0	0
<i>Bairdiella ronchus</i>	1	26	0	0
<i>Bathygobius soporator</i>	11	5	3	1
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	31	28	16	12
<i>Sphoeroides testudineus</i>	3	3	3	2
Total	346	213	225	97

Tabela VIII. Frequência absoluta por estação do ano dos estádios de maturação das principais espécies (ER= em reprodução, D= desovado).

Espécie	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	ER	D	ER	D	ER	D	ER	D
<i>Anchoa lyolepis</i>	15	2	0	0	0	0	0	0
<i>Anchoa parva</i>	4	9	30	0	0	0	0	0
<i>Anchoa tricolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Harengula clupeola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Opisthonema oglinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sardinella brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mugil curema</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	51	32	53	11	0	0	44	23
<i>Strongylura marina</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Strongylura timucu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0	0	2	1	0	0	0	0
<i>Eucinostomus argenteus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eucinostomus gula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bairdiella ronchus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bathygobius soporator</i>	0	0	2	0	1	1	0	0
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	14	3	1	1	0	6	0	2
<i>Sphoeroides testudineus</i>	3	0	0	1	0	1	0	0

Tabela IX. Frequência absoluta (n) e relativa (%) dos exemplares imaturos das espécies mais importantes.

Espécie	n	%
<i>Anchoa lyolepis</i>	138	6,43
<i>Anchoa parva</i>	83	3,87
<i>Anchoa tricolor</i>	197	9,18
<i>Harengula clupeola</i>	334	15,56
<i>Opisthonema oglinum</i>	55	2,56
<i>Sardinella brasiliensis</i>	57	2,66
<i>Mugil curema</i>	31	1,44
<i>Atherinella brasiliensis</i>	539	25,12
<i>Strongylura marina</i>	9	0,42
<i>Strongylura timucu</i>	7	0,33
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	17	0,79
<i>Eucinostomus argenteus</i>	434	20,22
<i>Eucinostomus gula</i>	41	1,91
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	12	0,56
<i>Bairdiella ronchus</i>	6	0,28
<i>Bathygobius soporator</i>	6	0,28
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	174	8,11
<i>Sphoeroides testudineus</i>	6	0,27

Tabela X. Frequência absoluta de exemplares imaturos por espécie e mês de coleta.

Espécie	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
<i>Anchoa lyolepis</i>	0	25	0	1	0	0	11	13	6	15	60	2
<i>Anchoa parva</i>	0	1	2	0	46	2	6	0	1	0	0	2
<i>Anchoa tricolor</i>	8	62	0	0	4	0	1	30	48	11	30	3
<i>Harengula clupeola</i>	57		0	0	0	0	0	64	48	44	58	63
<i>Opisthonema oglinum</i>	0	29	0	0	0	0	1	0	0	0	1	24
<i>Sardinella brasiliensis</i>	0		0	0	0	0	0	23	0	3	25	6
<i>Atherinella brasiliensis</i>	117	136	36	3	15	8	7	23	9	34	10	55
<i>Strongylura marina</i>	0	2	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0
<i>Strongylura timucu</i>	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	4	3	0	3	2	0	0	1	0	3	0	1
<i>Eucinostomus argenteus</i>	115	145	41	18	7	7	1	4	1	5	39	26
<i>Eucinostomus gula</i>	4	23	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	2
<i>Bathygobius soporator</i>	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	7	85	15	34	0	3	1	0	0	3	2	23
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3